

Егорьевский АТК имени В.П.Чкалова – филиал МГТУ ГА



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по УМР, к.ф.-м.н.

С.Ю. Рыжков

« 01 »

09

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**Электротехника**

по специальности

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Егорьевск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины **Электротехника** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №391 от 22.04.2014

Разработчик: Набиркина Татьяна Ильинична, преподаватель ц/к ПНОиАП.

Рецензент: Кутузов Сергей Михайлович, преподаватель ц/к ПНОиАП.

Обсуждена и одобрена  
методическим советом  
отделения АиРЭО и БЛА

Зав. отделением АиРЭО и  
БЛА

  
Р.А. Тайсумов

« 01 » 09 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, входящей в состав укрупненной группы 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

Рабочая программа учебной или её часть может быть реализована в рамках смешанного обучения в целях интеграции традиционных и электронно-дистанционных форм обучения в соответствии с действующим в колледже «Положением о применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 21.04.21г., приказом Минобрнауки РФ от 23.08.2017 №816.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина входит в профессиональный цикл общепрофессиональные дисциплины ОП ППССЗ.

**1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

– рассчитывать параметры различных электрических схем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

– принципы работы электрических машин, их технические параметры и характеристики.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

ПК 1.2. Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.

ПК 1.12. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 1.13. Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.

ПК 1.15. Обеспечивать выполнение техники безопасности на производственном участке.

ПК 1.16. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**  
максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 50 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
в том числе:	
работа с конспектом, учебной и специальной литературой	22
подготовка реферата	13
выполнение индивидуальных заданий	2
решение задач	13
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электрическое поле</b>		<b>10</b>	
	Содержание учебного материала		
	1 Электронная теория. Структура и электрические заряды молекулы, атома, иона. Молекулярная структура проводников, полупроводников и изоляторов (диэлектриков). Статическое электричество: заряд и его электрическое поле. Единицы заряда. Диэлектрическая проницаемость. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, разность потенциалов, электрическое напряжение. Закон Кулона (электростатические законы притяжения и отталкивания заряженных частиц). Электропроводность твердых веществ, жидкостей, газов и вакуума. Электрическая емкость.	2	1
	2 Конденсатор. Свойства конденсатора, конструкция конденсаторов. Факторы, влияющие на емкость конденсаторов: площадь обкладок, расстояние между обкладками, свойства диэлектрика и его диэлектрическая постоянная, напряжение. Энергия электрического поля конденсатора. Испытание конденсаторов: напряжение пробоя. Маркировка конденсаторов. <b>Практическое занятие.</b> Электростатические цепи и их расчет: вычисление емкости и напряжения, последовательные и параллельные цепи. <b>Самостоятельная работа.</b> Расчет электростатических цепей (решение задач по образцу). Изучить маркировку конденсаторов.	2	2
<b>Тема 1.1. Начальные сведения об электрическом поле</b>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
I Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока	2	3	4
Тема 2.1. Электрический ток	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Электрический ток в проводниках: величина, направление, плотность тока. Удельная электрическая проводимость и сопротивление. Сопротивление проводников. Маркировка резисторов, величины и допуски, номинальные величины, оценка мощности. Функционирование электрического моста. Зависимость сопротивления проводников от температуры (положительная и отрицательная температурная электропроводность, температурный коэффициент). Постоянные резисторы: конструктивная, стабильность сопротивления, допуски и отклонения. Переменные резисторы. Конструкция потенциометров и реостатов. Конструкция электрического моста. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучить конструкцию потенциометров и реостатов. Изучить маркировку резисторов.</p>	2	1
Тема 2.2. Линейные электрические цепи постоянного тока	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Состав электрических цепей: источники и потребители электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии: световой, тепловой, химической и других. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Конструкция и принцип действия источников электрической энергии в другие виды энергии. Конструкция элементов. Мощность, работа и энергия (формулы для их определения). Рассеяние мощности резистором. Закон Джоуля-Ленца. ЭДС (электродвижущая сила), мощность, коэффициент полезного действия источника электрической энергии, влияние внутреннего сопротивления источника. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя.</p>	2	1



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	2 Законы Ома, Кирхгофа. Неразветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление последовательно соединенных резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Разветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление параллельно соединенных резисторов. Эквивалентная проводимость.	2	2
	3 Последовательное и параллельное соединение источников электрической энергии.	2	2
	4 Смешанное соединение пассивных элементов. Метод преобразования схем.	2	2
	Электрические цепи с несколькими источниками ЭДС. Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов.	2	2
	5 Метод узловых напряжений. Метод наложения токов.	2	2
	<b>Лабораторная работа.</b>	4	
	Исследование режимов работы цепей постоянного тока с одним источником.		
	<b>Самостоятельная работа.</b>	6	
	Расчет цепей с одним источником (решение задач по образцу).		
	Расчет цепей с несколькими источниками (решение задач по образцу).		
	Содержание учебного материала		
1	Нелинейные элементы электрических цепей постоянного тока.		
	Практическое применение нелинейных элементов.		
	Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов.		
	Нелинейные резисторы: терморезисторы, резисторы напряжения.	2	1
	Графический расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.		
	<b>Практическое занятие.</b>	2	
	Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.		
	<b>Самостоятельная работа.</b>	2	
	Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Решение задач: графический метод расчета нелинейных цепей.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 3. Электромагнетизм	Содержание учебного материала	20	
Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока	1 Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Свойства магнита. Поведение магнита в магнитном поле Земли. Магнитная защита. Закон Ампера. Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила. Правила для определения направления магнитного поля вокруг проводника с током. Энергия магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле. Механические силы в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Конструкция электромагнитов и принципы работы. Меры предосторожности при хранении магнитов. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Определение характеристик магнитного поля. Изучить практическое использование силового действия магнитного поля.	2	1
Тема 3.2. Магнитные цепи	Содержание учебного материала 1 Различные типы магнитных материалов. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис: петля гистерезиса, остаточная намагниченность, насыщение магнитных материалов. Цели и задачи расчета магнитных цепей. Применение закона полного тока для расчета параметров магнитной цепи. Прямая и обратная задачи. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Расчет простейших магнитных цепей.	2	1
Тема 3.3. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала 1 Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле. Закон Фарадея.	3	
		2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимной индукции. Влияние на взаимную индуктивность: количество витков в катушке, физический размер катушки, проницаемость катушки, расположение катушек относительно друг друга. Применение закона электромагнитной индукции в практике. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.</p> <p><b>Практическое занятие.</b>  Определение ЭДС электромагнитной индукции.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b>  Реферат на тему: «Использование вихревых токов».</p>	2	
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>		4	
	Содержание учебного материала	<b>62</b>	
	1		
	Теория электрических цепей переменного тока. Вращение контура в магнитном поле и получение синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных величин: фаза, период, частота, сдвиг фаз, максимальное (амплитудное), действующее, среднее, мгновенное значения синусоидально изменяющихся электрических величин. Векторные диаграммы.	2	2
	2		
	Элементы и параметры линейных электрических цепей синусоидального тока. Цель переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цель переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.	2	2
	3		
	Схема замещения реальных катушек и конденсаторов. Полное сопротивление, угол сдвига фазы: формулы для их вычисления. Полная мощность, активная и реактивная мощности: формулы для их вычисления.	2	2
	<b>Практическое занятие.</b> Расчет полного сопротивления и полной мощности реальных катушек и конденсаторов.		
	<b>Самостоятельная работа.</b> Построение векторных диаграмм. Определение величины и характера нагрузки (выполнение индивидуальных заданий).	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	Содержание учебного материала	3	4
Тема 4.2. Расчет электрических цепей переменного тока	1 Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	2	2
	2 Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей. Треугольники токов, проводимостей, мощностей.	2	2
	3 Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности.	2	2
	4 Резонанс напряжений в электрических цепях. Условия и признаки резонанса напряжений. Частотные характеристики.	2	2
	5 Резонанс токов в электрических цепях. Условия и признаки резонанса напряжений характеристики. Практическое значение и использование резонансных контуров.	2	1
	6 Символический метод расчета электрических цепей переменного тока. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Сопротивления, проводимости, мощности электрических цепей в комплексной форме.	2	1
	7 Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей переменного тока.	2	1
Тема 4.3.	<b>Практическое занятие.</b> Расчет цепей однофазного переменного тока.	2	1
	<b>Лабораторная работа.</b> Исследование цепей переменного тока с последовательным соединением катушки, конденсатора и резистора	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Реферат на тему: «Методы увеличения коэффициента мощности».	4	
	Реферат на тему: «Практическое использование резонансных контуров».		
	Расчет цепей переменного тока символическим методом (решение задач). Содержание учебного материала	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
Трёхфазные цепи	1	2	4	
		Трёхфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Топографическая диаграмма. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника звездой и треугольником		3
	2	2		
		Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении фаз приемника звездой и треугольником. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтральной, роль нулевого провода.		2
	3	2	2	
	4	2	2	
	Преимущества схем соединений треугольником и звездой, их применение. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Магнитные поля однофазной, двухфазной и трёхфазной обмоток.	2	2	
	<b>Лабораторная работа.</b> Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	2	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Построение векторных диаграмм в трехфазных цепях. Расчет трехфазных цепей (решение задач).	4		
	Содержание учебного материала	2		
Тема 4.4. Частотные фильтры	1	2	1	
		Функционирование, применение и использование фильтров следующих типов: низкой частоты, высокой частоты, полосовые фильтры, заграждающие фильтры.		2
	<b>Самостоятельная работа.</b> Реферат на тему: «Применение электрических фильтров».	4		
Тема 4.5. Нелинейные электрические цепи переменного тока	1	2	1	
		Содержание учебного материала		4
		Нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях, их вольтамперные характеристики. Катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, ток, ЭДС, векторная диаграмма. Явление феррорезонанса.		2
	<b>Практическое занятие.</b> Расчет трехфазных цепей.	2	1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 4.6. Переходные процессы в электрических цепях	Самостоятельная работа. Реферат на тему: «Практическое применение феррорезонансных контуров».	2	
	1 Понятие о переходных процессах. Первый и второй законы коммутации. Переходные процессы в цепях постоянного и переменного тока с индуктивностью и емкостью. Экспоненциальная зарядка и разрядка конденсатора, константы времени.	2	1
Раздел 5. Понятие, классификация и принцип действия электрических машин	Самостоятельная работа. Реферат на тему: «Влияние переходных процессов на работу электрических цепей».	2	
	Содержание учебного материала	28	
Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока	1 Назначение, область применения машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.	2	2
	3 Работа двигателей, способы возбуждения, факторы, влияющие на выходную мощность, вращающий момент, скорость и направление вращения двигателя. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.	2	2
	Практическое занятие. Расчет параметров машин постоянного тока.	2	2
Тема 5.2.	Самостоятельная работа. Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение способов регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.	2	
	Содержание учебного материала	6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1 Электрические машины переменного тока	1	3	4
	2	2	2
	3	2	2
	<b>Практическое занятие.</b> Расчет параметров машин переменного тока	2	2
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение способов регулирования выходного напряжения синхронного генератора.	2	
	<b>Итого:</b> Максимальная учебная нагрузка – 150. Обязательная аудиторная нагрузка – 100. Самостоятельная работа – 50. На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии: технология развития критического мышления, разбор ситуаций и мультимедиа-технологии	6	
	<b>Экзамен</b>	2	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета технических средств обучения, лаборатории «Электротехника».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники

1. И.А. Данилов. Электротехника Часть 1 и Часть 2. Учебное пособие для СПО. 2-е издание, исправленное и дополненное. - Москва. Юрайт. 2020.
2. Антипов В.Н. Электротехника. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – ЕАТК. – 2018.
3. Теоретические основы электротехники, Практикум, Аполлонский С.М., 2020

##### Дополнительные источники

1. Фуфаева Л.И. Электротехника. - ОИЦ «Академия». - 2019.
2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления, Том 2, Учебное пособие для СПО, Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П., Бабокин Г.П., 2019.
3. Общая электротехника и электроника, Екутеч Р.И., Паранук А.А., Хрисониди В.А., 2019

##### Электронные ресурсы

1. Облачное хранилище <https://cloud.mail.ru/public/2cJb/nDUrsWGRV>
2. Облачное хранилище [https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/personal/e\\_titkov\\_eatkga\\_online/\\_layouts/15/onedrive.aspx](https://eatkchkalova-my.sharepoint.com/personal/e_titkov_eatkga_online/_layouts/15/onedrive.aspx)



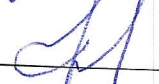
#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, ПК, ОК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Умения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры различных электрических схем.</li> </ul>	<p><u>Формы контроля обучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устные и письменные опросы;</li> <li>– фронтальные индивидуальные беседы;</li> <li>– домашние задания проблемного характера;</li> <li>– подготовка творческих работ (рефератов);</li> <li>– выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины.</li> </ul> <p><u>Методы оценки результатов обучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– мониторинг роста творческой самостоятельности и опыта получения нового знания каждым обучающимся;</li> <li>– итоговое тестирование;</li> <li>– накопительная оценка.</li> </ul>
<p><b>Знания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы расчета электрических цепей;</li> <li>– принципы работы электрических машин, их технические параметры и характеристики.</li> </ul>	
<p>В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции: ПК 1.2, ПК 1.12, ПК 1.13, ПК 1.15, ПК1.16, ОК 01, ОК 02, ОК 04.</p>	

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии ПНОиАП.

Протокол № 1 от « 31 » августа 2022 г.

Председатель цикловой комиссии  П.А.Родькин

Начальник отдела качества  А.Н.Пронина

Методист  О.Ю.Комиссарова